

Title	科学的助言の概念の構造
Author(s)	佐藤, 靖; 松尾, 敬子; 有本, 建男
Citation	年次学術大会講演要旨集, 31: 466-469
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/13848">http://hdl.handle.net/10119/13848</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 科学的助言の概念の構造

○佐藤靖、松尾敬子、有本建男（科学技術振興機構）

### 1. はじめに

科学的助言とは、科学者やその集団が専門的な知見に基づく助言を政府に提供することであるが、その概念には多義性が内在している。例えば、科学的助言には、リスク評価に基づく規制を志向するものからベネフィット評価に基づく戦略策定を志向するものまである。また、不確実性の高い科学的助言と低い科学的助言、「Policy for Science」の助言と「Science for Policy」の助言、通常の科学的助言と緊急時の科学的助言、国内で閉じた科学的助言と国際的な科学的助言などの多様性がある。本稿では、こうした科学的助言の多様性の構造に関して、特に政策分野間の相違の構造と、「Policy for Science」の助言と「Science for Policy」の助言の相違の構造に焦点を当てて論じたい。

### 2. エビデンスに基づく政策形成への流れ

科学的助言の議論においては、エビデンスという言葉がよく用いられる。エビデンスとは、必ずしも普遍的な定義をもつ概念ではないが、さしあたり科学的見地に基づく知見や事実のことであると捉えてよいであろう。ただし、政策分野によってエビデンスという言葉の意味は少しずつ異なる。医薬品規制のように自然科学が大きな重要性をもつ分野もあれば、教育政策や社会福祉政策のように人文社会科学の比重が大きい分野もある。また、例えば医療分野においてエビデンスに基づく医療というとき、それは動物実験等に基づく生体メカニズムに関する知見よりも、臨床研究の結果等を統計的に分析して得られる知見（疫学的な知見）を重視することを意味する<sup>1</sup>。

エビデンスという概念の範囲をさらに多義的にしているのは、純粹に科学的な見地に基づくものではなくてもエビデンスとみなされる場合があることである。例えば、科学者が自らの専門家としての判断を交えつつ表明した見解や、アンケートの結果などもエビデンスであるとする立場もありうる。また、データそのものがエビデンスとなる場合もあるが、データをさまざまなレベルに加工・処理したものがエビデンスとなる場合もある。

エビデンスに基づく政策形成を求める流れは近年次第に拡大してきた。医薬品規制、環境規制などの分野では1980年代以前からエビデンスが重視されていたが、1990年代以降は他の政策分野（医療、教育、社会福祉、刑事司法、科学技術等）でもエビデンスに基づく政策という考え方が次第に広がってきた<sup>2</sup>。その背景としては、各国で財政資源が限られるなか戦略的・合理的な政策が要請されるようになってきたこと、また民主主義の成熟度が深まり、政策決定に関して国民への説明責任が一層求められるようになってきたことが挙げられるだろう。エビデンスに基づく政策形成は、一般に費用対効果の高い公共政策の立案・実施を可能にすると考えられ、またそのプロセスの合理性についての説明を容易にするという利点をもつ。

しかし、あらゆる政策分野でエビデンスの有用性が現時点で高い水準にあるとはいえない。エビデンスの不確実性が高い場合や、複数のエビデンスを統合的に用いることが難しい場合などでは、エビデンスに基づく政策形成の妥当性自体についての議論も必要になる。ただし、近年の情報通信技術の急速な進展に鑑みれば、今後は取扱い可能なデータ量の爆発的増加とデータ処理手法の絶え間ない革新によってますます説得性の高いエビデンスが生まれ、政策形成に用いられるようになることが予想される。このことは、特に人文社会科学分野でのエビデンスの有用性を飛躍的に高めるポテンシャルをもっているといえ、一層幅広い政策分野においてエビデンスが重視される流れを作り出していくと考えられる。

### 3. Policy for Science と Science for Policy

科学的助言には、助言内容により「Policy for Science」の助言と「Science for Policy」の助言がある。この区別は、古くは米国ハーバード大学の科学技術政策プログラムの創始者ハーベイ・ブルック

スが 1964 年に導入し、その後経済協力開発機構（OECD）や国際科学会議（ICSU）などの場を通じて国際的に普及してきたものである<sup>3</sup>。「Policy for Science」は科学技術政策ないし科学技術イノベーション政策（STI 政策）を対象とした助言であり、一方、「Science for Policy」は科学技術政策だけでなく医療、環境、エネルギー、教育等あらゆる政策分野を対象とした助言である。両者とも、その助言内容の主な基盤となるのはエビデンスであるといえるが、「Policy for Science」の場合には、エビデンスに加えて科学者が有するより広範な知見が科学的助言の重要な基盤となるといえよう（表 1）。

表 1 科学的助言の対象と内容

科学的助言の種類	Policy for Science	Science for Policy
助言対象	科学技術政策分野ないし STI政策分野	多様な政策分野 (医療、環境、エネルギー...)
助言内容の主な基盤	エビデンス(科学的根拠) 科学者の広範な知見*	エビデンス(科学的根拠)

\*「科学者の広範な知見」とは、科学者がそれまで培ってきた専門的知見や経験を通じて得られる、専門分野の今後の発展性やそれが社会・経済に及ぼす影響に関する見通し等を指す。これは、科学技術政策の立案にあたっては客観的なエビデンスに基づく検討が可能な部分が限られており、科学者の経験および実績に裏うちされた主観的な判断や議論が必要であるという現状があるためである。一方で、医薬品審査や環境規制などの分野で求められる「Science for Policy」の助言は、少なくとも理念的には主として客観的なエビデンスに基づくものであるべきであるといえるだろう。ただしこれらの分野でも、最終的には主観的判断および社会経済や世論の動向を含めさまざまな要因が総合的に考慮されたうえで政策立案がなされることは言うまでもない。

表 1 が示すように、「Policy for Science」と「Science for Policy」は概念的に分離され、ともに科学的助言の一部であって互いに補完的関係にあるといえるが、実際の政策現場では両者の関係は複雑であり、重複しうる。例えばわが国の文部科学省の科学技術・学術審議会は、科学技術・学術政策に関して答申することから「Policy for Science」の助言を行っているといえるが、科学技術・学術政策も政府の政策分野のうちの一つであるともいえるから、それに対する科学的立場からの助言は「Science for Policy」の助言であるといえる（図 1）。

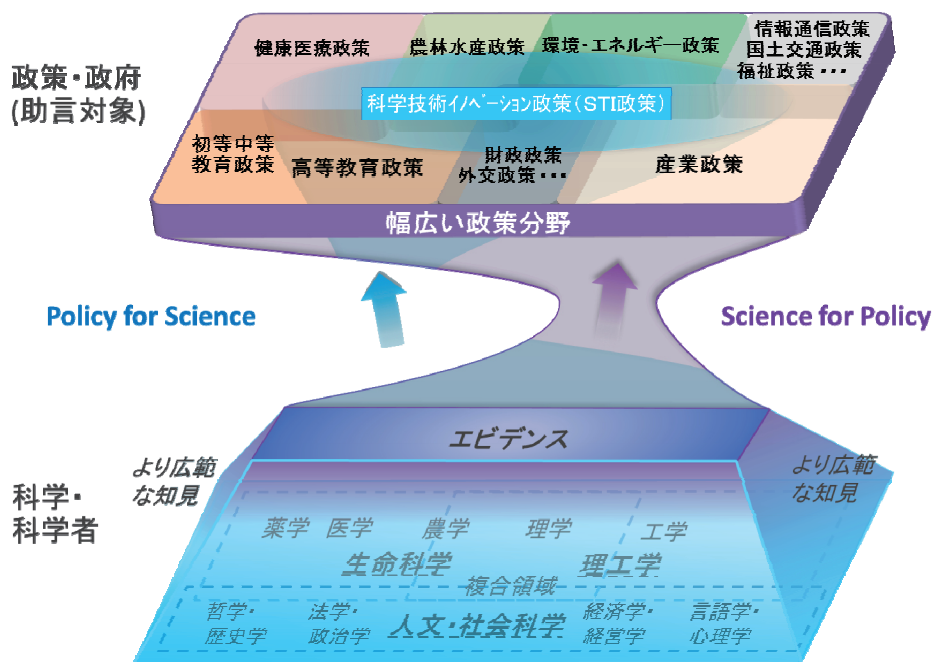


図 1 Policy for Science と Science for Policy

「Policy for Science」と「Science for Policy」の概念をさらに複雑にしているのは、そもそも科学技術政策や STI 政策という概念が曖昧であるということである。「Policy for Science」は科学技術政策ないし STI 政策に対する助言を指すといっても、STI 政策の外縁には高等教育政策、産業政策、環境・エネルギー政策、医療政策なども含まれる。

また、最近では人工知能（AI）やゲノム編集技術など、人間存在や社会の基礎構造を根源的に変えてしまいかねない新しい科学技術が出現しつつあるが、そうした新たなタイプの科学技術に関わる助言はその潜在的な社会的影響力の大きさを考えれば「Policy for Science」の範疇におさまるとは到底考えられず、広範な社会経済政策の問題に関わる「Science for Policy」の助言としての性格を併せもつと考えることもできる。

#### 4. リスク評価としての科学的助言

「Science for Policy」の科学的助言は幅広い政策分野を対象とするが、それに期待されている役割は多くの場合、リスク<sup>4</sup>の評価である。特定の食品の摂取にともなうリスク、医薬品の副作用のリスク、地震による被害のリスク、地球温暖化に伴うリスクなどがどの程度であり、諸条件が変わったときあるいは対応策をとったときにそのリスクはどのように変わるかを明らかにするということである。そのようなリスク評価の対象となりうる課題の全体像を示したものとして、文部科学省の「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」が 2004 年に公表した報告書中に掲げられているリストがある（表 2）<sup>5</sup>。

表 2 安全・安心を脅かす要因の分類—リスク評価の対象となる課題

大分類	中分類
犯罪・テロ	犯罪・テロ、迷惑行為
事故	交通事故、公共交通機関の事故、火災、化学プラント等の工場事故、原子力発電所の事故、社会生活上の事故
災害	地震・津波災害、台風などの風水害、火山災害、雪害
戦争	戦争、国際紛争、内乱
サイバー空間の問題	コンピューター犯罪、大規模なコンピューター障害
健康問題	新興・再興感染症、病気、子供の健康問題、医療事故
食品問題	0157 などの食中毒、残留農薬・薬品等の問題、遺伝子組換え食品問題
社会生活上の問題	教育上の諸問題、人間関係のトラブル、育児上の諸問題、生活経済問題、社会保障問題、老後の生活悪化
経済問題	経済悪化、経済不安定
政治・行政の問題	政治不信、制度変更、財政破綻、少子高齢化
環境・エネルギー問題	地球環境問題、大気汚染・水質汚濁、室内環境汚染、化学物質汚染、資源・エネルギー問題

一般的に言えば、政府は表 2 で示されるような安全・安心を脅かす要因すべてについて対応する政策をとることを求められる。これらの多様なリスクのうち、経済問題や政治・行政の問題などについては主に社会科学の観点から議論される。一方、事故、災害、健康問題、食品問題、環境・エネルギー問題などについては自然科学の観点が重要であり、リスク評価というときには、主にこれらの分野におけるリスクが対象になる。

リスク評価はつねにベネフィット（便益）の評価をも伴う。例えば医薬品の副作用のリスクは、その効能とのトレードオフにより評価される。抗がん剤は重い副作用を伴うが、それよりもその効能によるベネフィットが上回ると判断されるから承認され処方されるわけである。地球温暖化のリスクは非常に深刻であり、温室効果ガスの排出量の大幅な抑制が必要とされているが、その実施によるリスクの低減は、それに必要な経済的・社会的コストの負担により引き起こされるベネフィットの低減とのトレードオフにより評価される必要がある。リスク評価とは、同時にベネフィットの評価をも必然的に行うということである。

政策分野によっては、リスク評価よりもむしろベネフィット評価が重要となる場合もある。例えば、科学技術政策の分野では、政府による科学技術への投資がどのようなインパクトをもたらすか、どのよ

うに投資を行えば最も望ましい効果を期待できるかの評価が中心的な課題になる。新たに台頭してきた新技術の社会的・倫理的リスクの評価などが必要になることもあるが、そうしたリスク評価が科学技術政策全体のなかで占める位置は、いまのところ相対的には大きくない。ただ、科学技術の投資効果について助言するといっても、その厳密な評価は現時点の社会科学のツールでは困難である。このため、実際に科学技術政策の議論の場でなされているのは、公的投資が国民への説明責任を果たせるものになっているかどうかの全体的な判断と個別の説明を行うことに留まっているといえる。そのような状況を改善するため、「科学技術イノベーション政策のための科学」を推進する取組みがわが国を含め各国で進められているところであり、最近加速しつつあるデータサイエンスの進展等がこの分野のエビデンスの有用性を高めていく可能性がある。なお、科学技術政策分野以外でも、地震予知分野や地球環境分野のように、科学者がリスク評価とともに公的投資の効果の評価にも深く関与する分野も多い。

こうしてみると、科学的助言には二つの要素があり、一方はリスク評価をベースに規制を行うためのもの、もう一方はベネフィット評価をもとに戦略策定を行うためのものであると捉えることが可能であるといえるだろう（図2）。このうち、規制のための助言のベースとなる科学は一般にレギュラトリーサイエンスと呼ばれる。レギュラトリーサイエンスとは、保健医療、環境、食品安全、労働安全等の分野で規制政策の策定・実施に科学的根拠を与える科学である。一方で、戦略策定のための助言においては、投資によるベネフィット効果の評価が重要であることから、自然科学だけでなく社会科学の比重が大きくなる。ただし、上述したように公的投資の効果を正確に評価できるほどに現在の社会科学の方法は成熟していない。言い換えれば、戦略策定のための科学的助言が行われる政策分野は、エビデンスに基づく政策形成という近年の大きなトレンドにおいては後発の分野であるといえる。

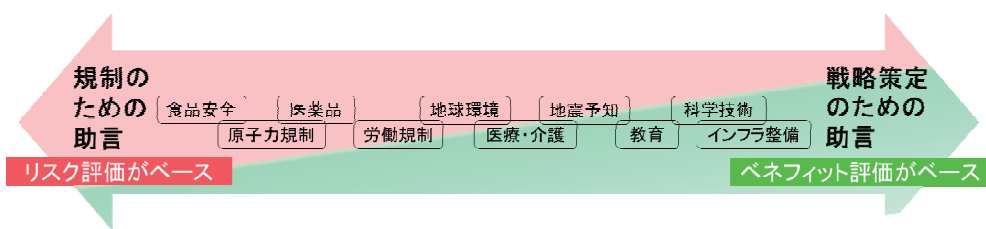


図2 規制のための助言と戦略策定のための助言の構造と政策分野のイメージ

## 5. おわりに

科学的助言とは、包摂的な性格をもつ概念である。多様な科学的助言者による多様な政策分野への助言があり、Policy for Science と Science for Policy という、異なる種類の助言の双方が科学的助言という概念の範疇に含まれている。しかしその概念範囲の柔軟さこそが科学的助言という概念の有用性を高めている側面もある。さまざまな場面における科学と政策形成との関係を検討し説明しようとする際に有用な一般論を提供できるからである。一方で、個別の政策分野がそれぞれ抱える固有の事情を考慮することも重要である。分野毎に共通的に議論が可能な部分と、そうではない部分があることに留意しつつ、各分野を比較しつつ科学的助言について検討を行うことが、科学的助言のあり方に関する議論に多くの示唆をもたらすものと考えられる。

<sup>1</sup> 津田敏秀『医学的根拠とは何か』、岩波書店、2013年。

<sup>2</sup> Sandra M. Nutley et al., *Using Evidence: How Research Can Inform Public Services* (Bristol: Policy Press, 2007).

<sup>3</sup> Harvey Brooks, "The Scientific Advisor," in Robert Gilpin and Christopher Wright (eds.), *Scientists and National Policy Making* (New York: Columbia University Press, 1964), pp.73-96. ただしこの論文では「Science in Policy」及び「Policy for Science」という語が用いられていたことに留意が必要である。OECD, "Science, Growth, and Society: A New Perspective: Report of the Secretary-General's Ad Hoc Group on New Concepts of Science Policy," 1971, p.37; 小林信一「科学技術政策とは何か」、国立国会図書館調査及び立法考査局『科学技術政策の国際的な動向』本編、2011年3月、11頁。ICSU Assessment Panel, *Final Report*, October 1996.

<sup>4</sup> リスクの定義は、分野によって、ハザード（危険・危害因子）と確率の積、コストをベネフィット（利益）で割ったもの、ハザードとアウトレイジ（怒りや不安、不満、不信など感情的反応をもたらす因子）等、多様である（文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会安全・安心科学技術及び社会連携委員会、「リスクコミュニケーションの推進方策」、2014年3月27日）が、本稿ではこれらのうち最も一般的といえる、ハザードと確率の積としてリスクを捉えることとする。

<sup>5</sup> 「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会 報告書」、2004年4月。